

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①② **Offenlegungsschrift**  
①① **DE 3506412 A1**

②① Aktenzeichen: P 35 06 412.9  
②② Anmeldetag: 23. 2. 85  
④③ Offenlegungstag: 28. 8. 86

⑤① Int. Cl. 4:  
**H01H 1/50**  
H 01 H 35/14  
F 42 C 11/00  
F 42 C 19/06

DE 3506412 A1

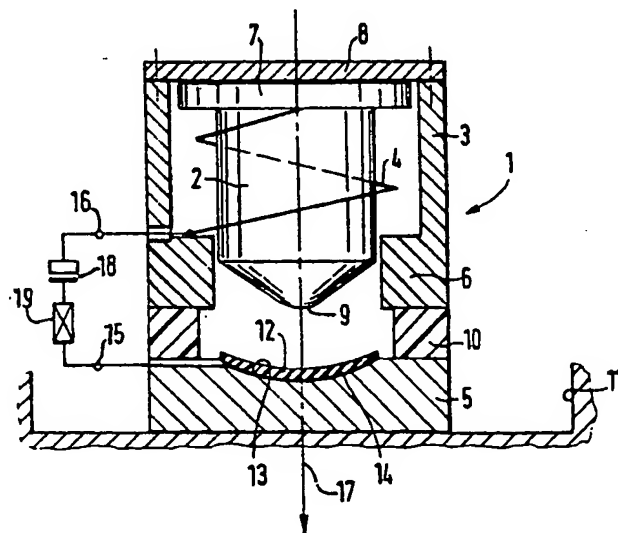
⑦① Anmelder:  
Diehl GmbH & Co, 8500 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:  
Siebert, Rainer, 8505 Röthenbach, DE

BEST AVAILABLE COPY

⑤④ Elektromechanischer Schalter, insbesondere für eine elektrische Zündeinrichtung

Ein elektromechanischer (ohmscher) Schalter (1) mit relativ zueinander bewegbaren Kontakten (2-5), insbesondere in der Bauform eines Trägheitsschalters, soll für reproduzierbar-sichere elektrische Kontaktgabe ausgelegt werden. Dafür ist wenigstens einer der Kontakte (5) unter Einwirkung des anderen Kontaktes (2) in seinem Kontaktbereich selbst - also nicht in der Kontakt-Halterung - derart ausgelegt, daß der Kontaktbereich eine starke mechanische Verformung unter prellfreier stetiger Zunahme des Übergangsleitwertes erfährt. Vorzugsweise ist der Kontaktbereich des Gegenkontaktes (5) mit einem Leitgummi (12) mit hohem Silberanteil belegt, das vom beweglichen Kontakt (2) aufgrund der Bewegung in Richtung auf den Gegenkontakt (5) gestaucht wird. Das führt einerseits zu einem elastischen, rückprallfreien Abbremsen der Bewegung des beweglichen Kontaktes (2) und andererseits damit einhergehend zu einem kontinuierlichen, steilen Anstieg des Übergangsleitwertes. Ein solcher Schalter ermöglicht beispielsweise die Abgabe eines beschleunigungsabhängigen Signales und insbesondere die direkte Entladung eines Speicherelementes (19) in ein Zündelement (19) ohne Zwischenschaltung einer störanfälligen elektronischen Triggerstufe.



DE 3506412 A1

23.03.85

3506412

P 844

- 2 -

Fg/kr

Patentansprüche

1. Elektromechanische Schalter (1) mit relativ zueinander bewegbaren Schalt-Kontakten (2-5), insbesondere für die beschleunigungsabhängige Ansteuerung des elektrischen Zündelementes (19) einer Zündeinrichtung (11),  
05 dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens einer der Kontakte (5) unter Einwirkung des anderen Kontaktes (2) eine starke mechanische Verformung seines Kontaktpaarungs-Bereiches unter prellfreier und stetiger Zunahme des Übergangsleitwertes erfährt.  
10
2. Schalter nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß wenigstens einer der Kontakte (2) einen weichelastischen Kontaktbereich aufweist.  
15
3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß einer der Kontakte (2) eine abgerundete Stirn (9) aufweist.
- 20 4. Schalter nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß einer der Kontakte (5) im Kontaktbereich mit einem niederohmigen Leitgummi (12) belegt ist.
- 25 5. Schalter nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Leitgummi (12) einen sehr hohen Silberanteil aufweist.

2-01-00

-8-

3506412

-2-

- 05 6. Schalter nach Anspruch 4 oder 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Leitgummi (12) in eine der Profilierung der Stirn 9  
des gegenüberliegenden Kontaktes (2) geometrisch angepaßte Ausnehmung  
(13) im Gegen-Kontakt (5) eingelegt ist.
- 10 7. Schalter nach einem der Ansprüche 4 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zwischen dem Leitgummi (12) und dem Gegenkontakt (5) ein  
elektrischer Leiter (14) oder eine Leiterplatten-Kaschierung  
(23) für den externen elektrischen Leitungs-Anschluß (15) angeordnet  
ist.
- 15 8. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der elektrische Anschluß (16) für den beweglichen Kontakt (2)  
an eine Feder (4) für die elastische Positionierung dieses Kontaktes  
(2) geführt ist.
- 20 9. Schalter nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Axialführung (3) für den beweglichen Kontakt (2) und  
seine Rückhalte-Feder (4) und ein haltendes Konstruktionselement  
(10) für den Gegenkontakt (5) mit anliegendem Leitgummi (12)  
25 elektrisch und mechanisch an getrennte Bereiche der Kaschierung  
(23) einer tragenden Anschluß-Leiterplatte (22) angeschlossen  
sind.

30

35

DIEHL GMBH &amp; CO., 8500 Nürnberg

Elektromechanischer Schalter, insbesondere für eine elektrische Zündeinrichtung

Die Erfindung betrifft einen Schalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einem solchen elektromechanischen oder ohmschen Schalter kann  
05 es sich insbesondere um die Kontaktpaarung eines Aufschlagschalters  
mit Verformung aufgrund Auftreffens auf ein hartes Ziel oder um  
die Kontaktpaarung eines auf positive oder negative Beschleunigung  
ansprechenden Trägheitsschalters, etwa zur Abgabe einer Abschuß-Infor-  
10 mation oder zur Auslösung einer Selbstzerlegung bei Verfehlen eines  
harten Zieles, handeln. Ein Fall der erstgenannten Art ist aus der  
DE-OS 19 48 381, ein Selbstzerlegungs-Schalter beispielsweise aus  
dem DE-GM 83 22 610 bekannt. In der DE-OS 19 48 381 ist die direkte  
Entladung eines elektrischen Speicherelementes (insbesondere in  
der Realisierungsform eines Kondensators) über die ohmsche Schalter-  
15 Kontaktpaarung in das elektrische Zündelement vorgesehen. Es hat  
sich jedoch gezeigt, daß eine solche direkte Serienschaltung in  
aller Regel nicht mit der notwendigen Zuverlässigkeit zur Detonation  
des Zündelementes führt, weil das unvermeidliche Kontaktprellen  
beim Verlagern der Kontakte gegeneinander den Übergangswiderstand  
20 der Kontaktstrecke relativ lange mit hoher Amplitude und Frequenz  
oszillieren läßt. Das bedeutet aber sehr hohe und sehr stark schwankende  
Entladezeitkonstanten aus dem Speicherelement in das Zündelement;  
mit der Folge, daß dessen Glühbrücke mit einem im nur relativ langsam  
ansteigenden und tatsächlich sogar oszillierenden Strom gespeist  
25 wird. Ein solches Zündelement detoniert aber nur dann mit dem spezifi-  
zierten Zeitverhalten ab Durchschalten des Zündstromkreises, wenn  
es von einem steil ansteigenden Strom durchflossen wird, also insbesondere  
nicht infolge oszillierenden Stromes periodische Abkühlphasen erfährt;  
und wenn der Mindeststrom für das Verdampfen der Glühbrücke auch  
über eine Mindestzeitspanne ansteht (auf die die elektrische Entladezeit-  
konstante des Speicherelementes dimensioniert ist).

Weil diese Kriterien aufgrund des unvermeidlichen Kontaktprellens mechanischer (ohmscher) Kontaktpaarungen nicht mit der notwendigen Sicherheit gewährleistet sind, ist es üblich, aus dem Schalter lediglich eine elektronische Relais- oder Kippschaltung (etwa in  
05 der Bauform einer Vierschichtdiode und eines Thyristors) zu triggern, über die dann das elektrische Speicherelement in das elektrische Zündelement entladen wird - also schaltungsmäßig in gleicher Weise vorzugehen, wie es (parallel zur Funktion beispielsweise eines Trägheits-Selbsterlegungsschalters) für die Entlade-Ansteuerung aus  
10 einem elektronischen Zündschalter (vgl. DE-PS 22 55 547) erforderlich ist. Daraus resultiert aber, daß der für den Zündauslösekreis erforderliche schaltungstechnische Aufwand praktisch noch einmal für den Sicherheitskreis (Selbsterlegungs-Trägheitsschalter) erforderlich ist und dementsprechend die Gefahr von Funktionsstörungen insbesondere  
15 aufgrund elektromagnetischer Störeinflüsse im (Thyristor-)Triggerkreis spürbar vergrößert wird.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten und Zusammenhänge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen gattungsgemäßen Schalter derart  
20 auszulegen, daß ein reproduzierbar-sicheres elektrisches Durchschalten unmittelbar über diesen Schalter sichergestellt ist.

Diese Aufgabe ist bei einem gattungsgemäßen Schalter erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß er gemäß dem Kennzeichnungsteil  
25 des Anspruches 1 ausgestaltet ist.

Nach dieser Lösung, mit geometrisch sich stark verformender Kontaktfläche selbst, ist eine mechanisch (federelastisch) "weiche" Kontaktgabe, und damit hinsichtlich des Leitwertes beim Schließen der Kontaktpaarung ein steil-progressives Schaltverhalten, erzielt, das praktisch  
30 jegliches Kontaktprellen vermeidet und dadurch z.B. wegen raschen, stetigen Anstiegs des Entladestromes aus dem Speicherelement in das Zündelement zur sicheren Detonation dessen Glühbrücke führt.

Denn zwischen den Kontakten vergrößert sich der wirksame Kontaktquerschnitt zunehmend, was mit einer Impulsabsorption und daher mit einer Vermeidung von Rückpralleffekten einhergeht, also zu einer wesentlichen Verlängerung der ununterbrochen wirksamen Kontaktgabe  
05 insbesondere bei Beschleunigungsschaltern führt.

Besonders günstig gestalten sich die elektrischen Übergangsgegebenheiten wie auch die Kontaktkinematik, wenn zwischen massiven, reaktiv zueinander beweglichen Kontakten eine hoch-leitfähige Schicht (Matte)  
10 aus Leitgummi eingefügt ist. Diese nimmt den Aufprall des beweglichen Kontaktes elastisch (also Rückprallerscheinungen unterbindend) auf, wobei sie eine Stauchung und damit eine Verringerung ihres Übergangswiderstandes erfährt. Vorzugsweise findet ein Leitgummi mit hohem Leitstoffanteil (Silberanteil) - wie er unter der Bezeichnung  
15 CHO-SEA oder CHO-SIL von der Firma CHOMERICS angeboten wird - Anwendung. So findet z.B. der Entladestrom in ein zur Detonation zu bringendes Zündelement schon bei geringer Stauchung zwischen den Kontakten einen hohen und dann noch steil ansteigenden Leitwert vor. Es handelt sich dabei um Leitwerte, die um Größenordnungen höher liegen als  
20 im Falle von Tastschaltern z.B. der Datenverarbeitungstechnik, wo im wesentlichen nur Potentiale durchzuschalten sind.

Somit ermöglicht die erfindungsgemäße Lösung z.B. eine elektrische Ansteuerung der Glühbrücke eines Zündelementes unmittelbar über  
25 den ohmschen Ansteuerschalter, wodurch der Aufwand und die Störanfälligkeit zusätzlicher elektronischer Schaltungskomponenten für solchen Zündansteuerkreis vollständig vermieden sind.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale  
30 und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und aus nachstehender Beschreibung zweier in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche stark abstrahiert skizzierter bevorzugter Ausführungsbeispiele zur erfindungsgemäßen Lösung. Die Zeichnung zeigt im Axial-Längsschnitt rotationssymmetrisch aufgebaute Trägheits-  
35 schalter mit unter einem Schlagkontakt auf dem Gegenkontakt-Widerlager angeordnetem Leitgummi, nämlich Fig. 1 in der Bauform mit einem Schlagstift und Fig. 2 in der Bauform mit einer Schlaghülse.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt skizzierte, als Trägheitsschalter  
ausgelegte ohmsche Schalter 1 weist als beweglichen Kontakt 2 einen  
längs einer hülsenförmigen Axialführung 3 verschiebbaren Schlagstift  
auf, der unter Einfluß einer Druckfeder 4 vom Gegenkontakt 5 abgehoben  
05 gehalten ist; wofür die Druckfeder 4 zwischen einer inneren Schulter  
6 der Hülse 3 und einem vorstehenden Flansch 7 des Schlagstiftes  
axial eingespannt ist, der von der Feder 4 dadurch gegen ein Deckelteil  
8 angedrückt ist. Vor der dem Flansch 7 gegenüberliegenden abgerundeten  
Stirn 9 des Schlagstiftes ist über ein isolierendes Konstruktionselement 10,  
10 beispielsweise einen eingeklebten Kunststoff-Ring, der auf der tragen-  
den Struktur einer Zündeinrichtung 11 ruhende Gegenkontakt 5 gehaltert.

Im Bereiche unter der abgerundeten Stirn 9 ruht auf dem Gegenkontakt 5  
eine Auflage aus elektrisch gut leitendem Leitgummi 12. Zweckmäßig  
15 ist dieses in einer der abgerundeten Stirn 9 etwa angepaßten Ausnehmung 13  
gehaltert. Zwischen dem Gegenkontakt 5 und dem Leitgummi 12 ist  
zweckmäßigerweise ein elektrischer Leiter 14, etwa ein Kupferdraht-  
gewebe, eingelegt, das mit dem elektrischen Anschluß 15 verbunden  
oder als dieser Anschluß 15 direkt herausgeführt ist. Der elektrische  
20 Anschluß 16 des beweglichen Kontaktes 2 kann beispielsweise an die  
metallische Druckfeder 4 führen, wodurch über die kraftschlüssige  
Anlage des Stift-Flansches 7 in jeder Axialstellung dieses beweglichen  
Kontaktes 2 eine sichere, (niederohmige) elektrische Verbindung  
gewährleistet ist.

25 Wenn der Schalter 1 in Bewegungsrichtung 17 eine hinreichend starke  
negative Beschleunigung (also Verzögerung) erfährt, dann bewegt  
sich der Kontakt 2 aufgrund seiner Masseträgheit der Rückstellkraft  
der Feder 4 entgegen weiter in dieser Richtung 17, bis seine abge-  
30 rundete Stirn 9 beim Gegenkontakt 5 aufschlägt. Dabei erfährt das  
Leitgummi 12 eine zunehmende Kompression, also eine zunehmende Ver-  
ringerung des ohmschen Übergangswiderstandes zwischen der Schlag-  
stift-Stirn 9 und dem Gegenkontakt-Anschluß 15.

35

...5

Eine hohlkegelstumpfförmige Berührungsfläche aufgrund der Geometrie der Stirn 9 und der Geometrie der Ausnehmung 13 führt zu einer besonders großvolumigen da mehrachsigen Stauchung des Leitgummis 12 und damit zu einem besonders raschen und starken Anstieg der Leitfähigkeit zwischen dem beweglichen Kontakt 2 und dem Gegenkontakt-Anschluß 15. Je dicker die Schicht aus Leitgummi 12 in Bewegungsrichtung 17 gewählt ist, desto länger steht der stetig anwachsende Stauchungsvorgang an, bis die Vorwärtsbewegung des Schlagstift-Kontaktes 2 in der Richtung 17 vom massiven Gegenkontakt 5 unterbunden wird.

Die starke Elastizität (weiche Federcharakteristik) des Leitgummis 12 verhindert bis dahin jegliches Zurückprallen, also jegliche Wieder-Abnahme der ohmschen Leitfähigkeit zwischen den elektrischen Anschlüssen 15-16. Daraus resultiert ein stark und kontinuierlich ansteigender Strom der z.B. direkt zur zügigen Entladung eines elektrischen Speicherelementes 18 über ein Zündelement 19 dienen kann und zu dessen sicherer Detonation führt; weil die notwendige Schließzeit für die vollständige, ohne Stromschwankungen sich vollziehende Entladung (beispielsweise einer Kapazität) aufgrund des stetig sich verringernden Übergangswiderstandes über das Leitgummi 12 sichergestellt ist.

Beim Ausführungsbeispiel eines Trägheits-Schalters 1 nach Fig. 2 ist eine bolzenförmige Axialführung 3 mit Schulter 6 von einem hülsenförmigen beweglichen Kontakt 2 mit Flansch 7 unter Zwischenlage der Axial-Druckfeder 4 umgeben. Der Führungs-Bolzen durchdringt mit einem verjüngten Ende 21 eine Leiterplatte 22 mit außenliegender, als Anschluß 16 dienender Kaschierung 23 aus elektrisch leitfähigem Material, wo durch eine Lötstelle 24 ein mechanischer und elektrischer Anschluß zum Kontakt 2 hergestellt ist. Ein dagegen abgegrenzter Bereich der Kaschierung 23 dient als Anschluß 15 für das Leitgummi 12 auf dem Gegenkontakt 5 in der Form der Kaschierung 23 einer weiteren Leiterplatte 22, die der Stirn 9 des beweglichen Kontaktes 2 gegenüber gehalten ist. Der Halterung dient nun ein elektrisch leitendes Konstruktionselement 10 (z.B. in der Bauform einer Hohlzylinders oder einer Gruppierung einzelner Säulen), das einerseits mit der Gegenkontakt-Kaschierung 23 und andererseits mit der Kaschierung seines Anschlusses 15 verlötet ist, wie in Fig. 2 angedeutet.



23-03-88

- 8 -

3506412

- 8 -

Zusätzlich kann zur mechanischen Versteifung unter der Gegenkontakt-Leiterplatte 22 eine kraftschlüssige Verbindung 25 (z.B. Klebestelle) zwischen durchtretenden verjüngten Enden 21 und der Leiterplatte 22 ausgebildet sein.

05

Wenn der Schalter 1 - z.B. infolge des Abschusses eines Projektils, in das er eingebaut ist - entgegen der Richtung 17 beschleunigt wird, verlagert sich der Hülsen-Kontakt 2 aufgrund seiner Masseträgheit in Richtung 17 relativ zum Gegenkontakt 5, was wieder wie oben er-  
10 läutert zur progressiven elektrischen Kontaktgabe zwischen den Anschlüssen 15-16 führt und z.B. nun zur Abgabe einer definierten (prellfreien) Start-Information ausgenutzt werden kann.

15

20

25

30

35

Nummer:  
 Int. Cl.<sup>4</sup>:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

35 08 412 -  
 H 01 H 1/50  
 23. Februar 1985  
 28. August 1986

- 9 -

FIG. 1

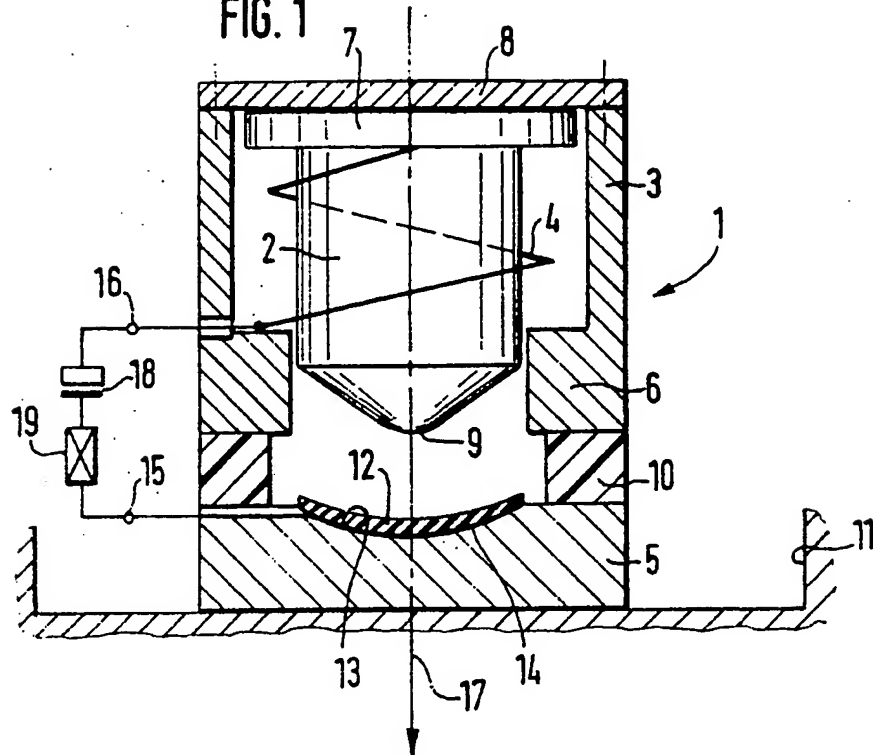
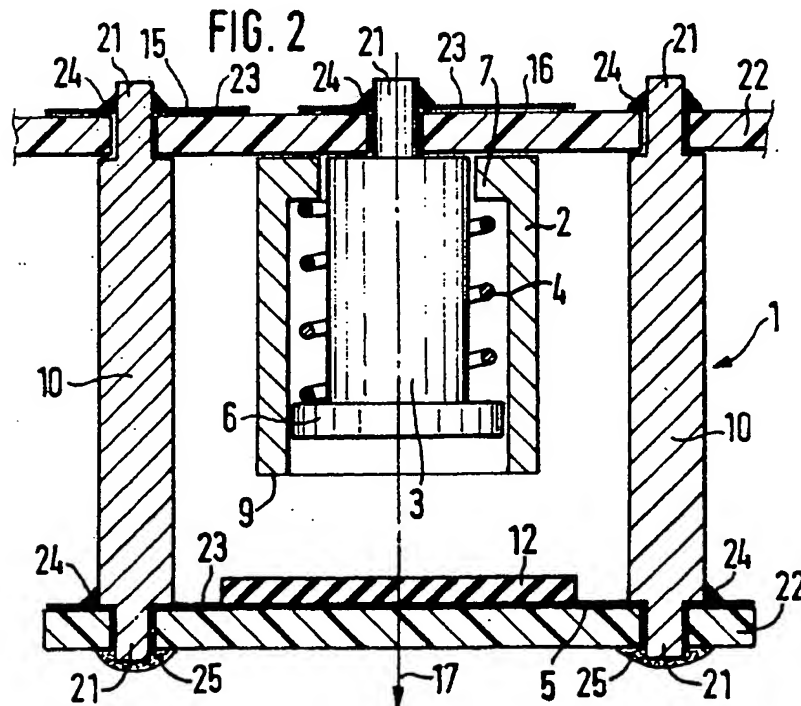


FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.